

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-200166

(43)Date of publication of application : 24.07.2001

(51)Int.Cl.

C08L101/00  
C08L 23/06  
C08L 23/12  
C08L 55/02  
C08L 59/00  
C08L 69/00  
C08L 71/10  
C08L 79/08  
C08L 83/10  
C10M169/04  
// C08L 25/06

(21)Application number : 2000-394574

(71)Applicant : NIPPON UNICAR CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.2000

(72)Inventor : ARAI TOSHIAKI  
SUZUKI KENICHI  
NOMURA YASUO

### (54) SLIDABLE RESIN COMPOSITION

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a slidable resin composition without damaging each characteristic such as the surface appearance and the impact resistance originally possessed by each synthetic resin, hardly causing the bleeding of a slide modifier, and having improved slidability.

**SOLUTION:** This slidable resin composition comprises a base resin (a polyacetal or a ABS) and a slide modifier, and is characterized by 10-6,000 slidability coefficient represented by the equation: (slidability coefficient)=(abrasion resistant rate)×(reduced rate of friction coefficient)/[(rate of added slide modifier)×(reduced rate of flexural strength)]. Especially, the slidable resin composition is characterized in that the slide modifier is a polyolefin-modified polysiloxane of a mixture obtained by heating and kneading a polyolefin-based resin with an organopolysiloxane to graft the one to the other.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-200166  
(P2001-200166A)

(43) 公開日 平成13年7月24日 (2001.7.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラコード* (参考)
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	
23/06		23/06	
23/12		23/12	
55/02		55/02	
59/00		59/00	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L 公開請求 (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-394574(P2000-394574)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(71) 出願人 000230331

日本ユニカー株式会社  
東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号

(72) 発明者 新井 敏明

千葉県我孫子市布佐平和台 5-10-8

(72) 発明者 鈴木 賢一

神奈川県川崎市高津区久本 3-5-4-304

(72) 発明者 野村 泰生

神奈川県横浜市港北区下田町 5-2-3

(74) 代理人 100106596

弁理士 河備 健二

(54) 【発明の名称】 摺動性樹脂組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 各種合成樹脂本来の表面外観、耐衝撃性等の各種特性を損なわず、摺動性改良剤のブリードがなく、摺動性が改善された摺動性樹脂組成物の提供。

【解決手段】 ベース樹脂（ポリアセタール又はABS）及び摺動性改良剤よりなり下記の式で表される摺動係数が10～6000の範囲であることを特徴とする摺動性樹脂組成物、及び摺動性改良剤が特にポリオレフィン系樹脂とオルガノポリシロキサンを加熱混練し、両者をグラフトして得た混合物であるポリオレフィン変性ポリシロキサンであることを特徴とする摺動性樹脂組成物。

摺動係数＝（耐摩耗率）×（摩擦係数低下率）／{（摺動性改良剤の添加率）×（曲げ強さ低下率）}

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベース樹脂 (A) 及び摺動性改良剤 (B) からなり、かつ下記の式で表される摺動係数が 10～6000 の範囲であることを特徴とする摺動性樹脂組成物。

摺動係数＝(耐摩耗率)×(摩擦係数低下率)／{(摺動性改良剤の添加率)×(曲げ強さ低下率)}

【請求項 2】 摺動性改良剤 (B) が、ポリオレフィン変性ポリシロキサン (C) であることを特徴とする請求項 1 に記載の摺動性樹脂組成物。

【請求項 3】 ポリオレフィン変性ポリシロキサン (C) が、ポリオレフィン系樹脂とオルガノポリシロキサンとを加熱混練し、両者をグラフトして得た混練物であることを特徴とする請求項 2 に記載の摺動性樹脂組成物。

【請求項 4】 ベース樹脂 (A) が、ポリアセタール又は ABS であることを特徴とする請求項 1 に記載の摺動性樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摺動性樹脂組成物、さらに詳しくは、ベース樹脂本来の表面外観、耐衝撃性等の各種特性を損なわずに、摺動性が改善された摺動性樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】合成樹脂は、一般に軽量であるばかりでなく、加熱により比較的低温で溶融するので、金属と比較して成形加工が容易であることから、自動車、オートバイ、家電、オーディオ製品、コンピューター、プリンター、OA 機器、記録媒体、記録装置等の部品として広く使用されている。それらの部品は、様々な形態のものがあるが、相互または他の物体に接触しながら、相互の位置が変化するような用途に使用される場合がある。例えば、自動車のガラスランチャネル、ピストンシール、ダストブーツ、ピストンカップ、ウェザーストリップ部材、ショックアブソーバーのダストカバー、ステアリング系におけるラック・アンド・ピニオンブーツ、ドライブ系における等速ジョイントブーツ、ワイパーブレード；機械部品である歯車、回転軸受、直動ベアリング部材、シャフト、シリンダー、カム、レバー、キーステム、ラチェット、ローラ、ボール、スクリュウ、ガイド、スライド等；油圧装置やコンプレッサー用のプッシュ、ピストンリンク、シーリング等；VTR テープのリール、VTR リールハブ、CD プレイヤーの CD トレー部；高周波コネクタ用インシュレーター、磁気テープガイド、オーディオカセット；OA 機器記録媒体・記録装置部品、複写機・ファクシミリ・コンピューター等の印刷紙と接触する部品；プリンター・テレビ・ステレオ・コンピューター等各種機器のハウジング・エンクロージャー・シャーシ等；各種機器の回転台；冷蔵庫内装

材；建築材料部品等において、それらの部品・部材は相互に接触したとき、摩擦抵抗が少なく、磨耗が少ない方が、エネルギー消費が少なく、寿命もながくなり、機器の故障が少なく、機器の性能・精度も維持でき、騒音を発生しない効果がある。

【0003】このように、物体が相互に接触し移動することを摺動と言うが、摩擦抵抗が少なく、磨耗が少なく動く状態を摺動性に優れている、又は単に摺動性と一般的に呼称している。しかしながら、合成樹脂は、摺動時、金属と比較し、摩擦係数が増大し、ひいては磨耗率が増加する傾向があり、解決を求められている。この原因については、定かでないが、合成樹脂がの表面硬度が金属より低いこと、樹脂の繰り返し応力により疲労劣化すること、摺動による温度上昇により熱可塑性樹脂が軟化温度に接近し相互に溶着しやすくなること、熱可塑性樹脂の合成時に生成する低分子樹脂や低分子の樹脂添加剤が部品表面へ移行し表面抵抗を増大させること、外気中の異物の付着、潤滑油の樹脂中への浸透による樹脂の劣化、樹脂の酸化劣化、樹脂の薬品劣化等が考えられる。各種合成樹脂は、それぞれ固有の静摩擦係数、動摩擦係数、磨耗量等の摺動性を表す特性数値を有し、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、超高分子量ポリエチレン等の様に非常に摺動性に優れたものから、軟質塩化ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、超低密エチレン-αオレフィン共重合体樹脂等の様に摺動性の悪いものまで様々な樹脂がある。それぞれの各種合成樹脂は、摺動性の優れた樹脂も、摺動性の劣る樹脂も、摺動性を要求される用途分野に使用される場合は、さらに摺動性を良くした方が、上記したように、製品の長寿命化、高性能化、高速化、低騒音化、安全化、小型化、軽量化等が達成されるので、従来より各種合成樹脂において、オルガノポリシロキサンオイル（シリコンオイル）、アミノ基、エポキシ基、メルカプト基、カルボキシ基等の官能基を有するシリコンオイル、フッ素樹脂、シリコンパウダー、シリコン樹脂、シリコングラフトポリエステル、ポリエーテル変性ポリシロキサン、エチレン性不飽和カルボン酸（無水物）変性ポリエチレン、高級アルコール、高級脂肪酸、ワックス等を配合することが提案されている。しかしながら、従来の摺動性改良剤を配合した樹脂組成物は、ベース樹脂本来の摺動性以外の特性、例えば、表面外観、耐衝撃性等が損なわれ、場合によっては、摺動性改良剤がブリードアウトするという欠点があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の事情に鑑み、各種合成樹脂（本発明では、ベース樹脂と呼称することもある。）本来の表面外観、耐衝撃性等の各種特性を損なわず、摺動性改良剤のブリードがなく、摺動性が改善された摺動性樹脂組成物を提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、ベース樹脂に摺動性改良剤が配合され、特定の摺動係数を持つ樹脂組成物、特に摺動性改良剤としてポリオレフィン変性ポリシロキサンを配合した前記樹脂組成物により上記課題が解決されることを見だし、本発明を完成させた。

【0006】すなわち、本発明の第1の発明によれば、ベース樹脂(A)及び摺動性改良剤(B)よりなり、下記の式で表される摺動係数が10～6000の範囲であること(摺動係数=(耐摩耗率)×(摩擦係数低下率)/(摺動性改良剤の添加率)×(曲げ強さ低下率))

【0007】また、本発明の第2の発明によれば、第1の発明において、摺動性改良剤がポリオレフィン変性ポリシロキサン(C)であることを特徴とする摺動性樹脂組成物が提供される。

【0008】さらに、本発明の第3の発明によれば、第1又は第2の発明において、ポリオレフィン変性ポリシロキサン(C)が、ポリオレフィン系樹脂とオルガノポリシロキサンとを加熱混練し、両者をグラフトして得た混練物であることを特徴とする摺動性樹脂組成物が提供される。

【0009】さらにまた、本発明の第4の発明によれば、第1～第3の発明においてベース樹脂(A)がポリアセタール又はABSであることを特徴とする摺動性樹脂組成物が提供される。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。

## 【0011】1. ベース樹脂(A)

本発明においてベース樹脂(A)とは、摺動性改良剤を配合され摺動性が改良される樹脂であり、下記の熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂があげられる。

【0012】1. 1 アクリロニトリル-ブタジエンスチレン(ABS)樹脂; ABS樹脂はアクリロニトリル(A)、ブタジエン(B)、スチレン(S)を主成分とする熱可塑性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるABS樹脂としては、引張強度、曲げ強度、衝撃強度、クリープ強度に優れ、耐熱性に優れたものが望ましい。ABS樹脂の製造方法としては、グラフトブレンド法(ポリブタジエンラテックスにAN/STモノマーを反応させてゴム含量の高いABS樹脂をつくり、これに別につくったAS共重合体樹脂をブレンドして所定のABS樹脂を得る。)、塊状・懸濁重合法(未架橋ゴムをSTモノマーに溶解しゴムマトリックス状態の予備塊状重合を行い、ゴム分散状態への相転移が起こった時点で、懸濁系のグラフト反応を行ってABS樹脂を得る。)、乳化・連続塊状重合法(乳化重合法によってつくったゴム含量の高いABSラテックスにAN/STモノマー、および電解質を加えて混合し、分離された

水分を除去してABSクラムとする。このABSクラムにAN/STモノマーを加えてABSドープとして連続塊状重合を行ってABS樹脂を得る。)等があるが、本発明の摺動性樹脂組成物として用いるABS樹脂としては、いずれの製法でつくったものでよいが、グラフトブレンド法でつくったものが、好ましい。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるABS樹脂は、市販されているものでよく、例としては、サンタックUT-61(三井東圧化学)、セビアンV-680(ダイセル化学工業)、スタイラック(旭化成工業)、サイコラック、ウベロイ(以上、宇部サイコン)、カネエース、カネカFRX(以上、鐘淵化学工業)、エスチレンABS(新日鐵化学)、クララスチック(住友ダウ)、セビアンV(ダイセル化学工業)、デンカABS、デンカ難燃ABS(以上、電気化学工業)、トヨラック(東レ)、JSR ABS(日本合成ゴム)、タフレックス、コリメート(以上、三菱化学)、ダイヤベットABS(三菱レイヨン)、スミコンFM(住友ベークライト)、バイエルABS(バイエル)、及びテルラン(BASFエンジニアリングプラスチック)等が挙げられる。

## 【0013】1. 2 スチレン-アクリロニトリル(SAN)樹脂

SAN樹脂はスチレン(S)とアクリロニトリル

(A)、を主成分とする熱可塑性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるSAN樹脂としては、引張強度、曲げ強度、衝撃強度、クリープ強度に優れ、耐熱性に優れたものが望ましい。SAN樹脂の製造方法としては、通常ラジカル重合により製造され、その分子構造は典型的なランダム共重合体樹脂であり、ゴム含有ポリスチレン樹脂であるハイインパクトポリスチレン樹脂のようないわゆるゴムグラフト変性共重合体樹脂とは異なる。SAN樹脂を例にあげるとSM/AN=75/25がアゼオトロピック組成であるので、工業化されているものの多くはAN含量25～35%、組成成分±1%位のものである。SAN樹脂は一般用ホモポリスチレン樹脂に比べて一般的に機械的特性、耐熱性、耐薬品性において優れた特性を示す。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるSAN樹脂は、市販されているものでよく、例としては、タイリル、スタイラックAS(以上、旭化成工業)、エスチレンAS(新日本製鉄化学工業)、セビアン-N(ダイセル化学工業)、デンカAS(電気化学工業)、トヨラックG(東レ)、ライタックA(三井化学)、及びサンレックス(三菱化学)等が挙げられる。

【0014】1. 3 アクリレートスチレンアクリロニトリル(ASA)樹脂; ASA樹脂はアクリル酸エステル(A)、スチレン(S)及びアクリロニトリル(A)を主成分とする熱可塑性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるSAN樹脂としては、耐候性、透明性が特に優れ、引張強度、曲げ強度、衝撃強度、ク

リープ強度に優れ、耐熱性に優れたものが望ましい。ASA樹脂の製造方法としては、アクリル酸n-ブチルに数%の架橋剤あるいはグラフト化剤を加えて乳化重合させ、このゴムラテックスにスチレンとアクリロニトリルを加えてグラフト共重合させ、重合後、塩析して樹脂粉末を得る方法がある。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるASA樹脂は、市販されているものでよく、例としては、パイタックス（日立化成工業）、ダイヤラックA（三菱レイヨン）及びランS（BASFエンジニアリングプラスチック）等が挙げられる。

#### 【0015】1. 4 ポリスチレン（PS）樹脂

PS樹脂はスチレン（S）を主成分とする熱可塑性樹脂であり、スチレンモノマーのみを重合したホモポリスチレン樹脂である透明な一般用ポリスチレン（GPPS）樹脂、これをゴム状物質で補強したゴム含有ポリスチレン樹脂であるハイインパクトポリスチレン（HIPS）樹脂があり、本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるPS樹脂としては、透明性が優れ、引張強度、曲げ強度、衝撃強度、低吸湿性、電気絶縁性、高周波絶縁性、寸法安定性が良いに優れたものが望ましい。PS樹脂の製造方法としては、ほとんどが連続塊状重合方法で、一部が懸濁バッチ重合方法で製造されている。いずれも典型的なラジカル重合方法である。連続塊状重合方法は、重合工程、脱気・モノマー回収工程、造粒工程が連続的に組み合わさったプロセスである。使用するモノマーは、スチレンを主成分とするが、他の芳香族ビニルモノマー、例えば、スチレン及びo-メチルスチレン、p-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、m-メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、エチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン等の核アルキル置換スチレンと2,4,6-トリプロモスチレン、2,4,6-トリクロロスチレン等の核ハロゲン化スチレンとα-メチルスチレン、α-メチル-p-メチルスチレン等のα-アルキル置換スチレン等が用いられる。その他、スチレン系モノマーと共重合可能なメタクリル酸エステル、アクリル酸エステル、アクリロニトリル、無水マレイン酸も用いてもよい。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPS樹脂は、市販されているものでよく、例としては、旭化成ポリスチレン（旭化成工業）、エスチレン（新日本製鉄化学工業）、ダイセルスチロール（ダイセル化学工業）、出光ポリスチレン（出光石油化学）、デンカスチロール（電気化学工業）、カネウッド（鐘淵化学工業）、エスチレン（新日鐵化学）、エスプライト、エパープライト（以上、昭和電工）、スミプライト（住友化学工業）、ダイヤレックス、及びパーマトン（以上、三菱化学）等が挙げられる。

#### 【0016】1. 5 ポリカーボネート樹脂（PC）樹脂

PC樹脂は2価のヒドロキシ化合物（ビスフェノール

A）と炭酸との縮合によって形成されたポリエステル総称であり、本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるPC樹脂としては、透明性、難燃性、引張強度、曲げ強度、衝撃強度、低吸湿性、寸法安定性、耐候性に優れたものが望ましい。PC樹脂の製造方法としては、酸結合剤の存在下でジヒドロキシ化合物とホスゲンの反応を用いる溶剤法（ホスゲン法）、単官能性芳香族あるいは脂肪族ヒドロキシ化合物から得られる炭酸のジエステルとジヒドロキシ化合物のエステル交換反応を用いる溶融法（エステル交換法）等があげられる。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPC樹脂は、市販されているものでよく、例としては、レキサン101、121、131、141及び151のようなレキサン、サイコロイ（以上、エンジニアリングプラスチック）、バンライト、メタマープル、マルチロン（以上、帝人化成）、ユーピロン（三菱ガス化学）、ノバレックス、ノバメート（以上、三菱エンジニアリングプラスチック）、マクロロン、パイブレント（以上、パイエルジャパン）、タフロン（出光石油化学）、カリバー、及びテクニエース（以上、住友ダウ）等があげられる。

#### 【0017】1. 6 ポリアセタール樹脂（POM）樹脂

POM樹脂は、ポリオキシメチレン構造を有する熱可塑性樹脂であり、本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるPOM樹脂としては、耐クリープ性、耐疲労性、耐磨耗性、自己潤滑性、耐熱性、耐水性、耐油性に優れたものが望ましい。POM樹脂の製造方法としては、ホルマリンあるいはトリオキサンを、所望に応じてエチレンオキサイドと共に、カチオン触媒の存在下に開環重合する方法がある。して得られる樹脂であり、ポリオキシメチレン鎖を主骨格とする樹脂であるが、本発明においては、コポリマータイプのものが好ましい。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPOM樹脂は、市販されているものでよく、例としては、テナックス、テナックスC（以上、旭化成工業）、ウルトラフォルム（BASFエンジニアリングプラスチック）、デルリン、デルリンS・T（デュポンジャパンリミテッド）、ジュラコン（ポリプラスチック）、ユピタル（三菱エンジニアリングプラスチック）、ホスタホーム（ヘキストジャパン）等があげられる。

#### 【0018】1. 7 ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂

PET樹脂は、ジカルボン酸とジオールとを重縮合させて得られる熱可塑性樹脂であり、本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるPET樹脂としては、機械特性、耐磨耗性、電気特性、耐薬品性、耐候性、耐酸性に優れたものが望ましい。PET樹脂の製造方法としては、ジメチルテレフタレートとエチレングリコール、又は、テレフタル酸とエチレングリコールからビス（2-ヒドロキシエチル）テレフタレートを得て、エチレングリコール

10

20

30

40

50

を留去しながら高温(265~290℃)、減圧(1mmHg)の条件で縮重合させる方法がある。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPET樹脂は、市販されているものでよく、例としては、帝人FR-PET(帝人)、パイロベット(東洋紡績)、タフエイト(出光石油化学)、ハイパーライト(鐘淵化学工業)、クラベット(クラレ)、ダイヤナイト(三菱レイヨン)、ベトロン(パイエルジャパン)、及びノバベット(三菱エンジニアリングプラスチックス)等があげられる。

【0019】1. 8 ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂

PBT樹脂は、ジカルボン酸と1, 4-ブタンジオールとを重縮合させて得られる熱可塑性樹脂であり、本発明の摺動性樹脂組成物としても用いるPBT樹脂としては、機械特性、耐磨耗性、電気特性、耐薬品性、耐候性、耐酸性、耐熱性に優れたものが望ましい。PBT樹脂の製造方法としては、ジメチルテレフタレートと1, 4-ブタンジオール、又は、テレフタル酸と1, 4-ブタンジオールからビス(2-ヒドロキシブチル)テレフタレートを得て、エチレングリコールを留去しながら高温(265~290℃)、減圧(1mmHg)の条件で縮重合させる方法がある。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPBT樹脂は、市販されているものでよく、例としては、バロックス(エンジニアリングプラスチックス)、プラナック(大日本インキ化学工業)、帝人PBT樹脂(帝人)、タフベットPBT(東洋紡績)、ジュラネックス(ポリプラスチックス)、テナイト(長瀬産業)、ノバドゥール(三菱エンジニアリングプラスチックス)、FR-PBT(三井石油化学工業)、ポカン(パイエルジャパン)、及びウルトラデュアー(BASFエンジニアリングプラスチックス)等があげられる。

【0020】1. 9 ポリエチレン(PE)樹脂

PE樹脂はエチレンを主成分とする熱可塑性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としても用いるPE樹脂としては、耐薬品性、引張強度、衝撃強度、耐熱性、耐寒性、電気特性、耐水性に優れたものが望ましい。PE樹脂の製造方法としては、高温、高圧下でフリーラジカル発生剤をもちいる高圧法、低温、低圧下でチーグラ触媒、フィリップス触媒、カミンスキー触媒等をもちいる中圧法がある。PE樹脂は、製法、密度、分子量、分子量分布、コモノマー、触媒等によって特徴づけられ、高圧法低密度ポリエチレン(HP-LDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、中高密度ポリエチレン(MDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、超低密度ポリエチレン(VLDPE)、超高分子量ポリエチレン(UHMW-PE)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-エチルアクリレート共重合体(EEA)等と分類される。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPE樹脂は、市販されているものでよく、例としては、NUC-FLX(UCC社)、ダウレ

ックス(ダウケミカル社)、スクレアー(デュボンカナダ社)、マーレックス(フィリップス社)、スタミレックス(DSM社)、エクセレンVL(住友化学)、ネオゼックス(三井石油化学)、三菱ポリエチレンLL(三菱油化)、日石リネレックス(日本石油化学)、NUCポリエチレンLL(日本ユニカー)、出光ポリエチレンLL(出光石油化学)、TUFLLIN(UCC社)、TUFTHENE(日本ユニカー)、ウルトゼックス(三井石油化学)、スタミレックス(DSM社)、ダウレックス(ダウケミカル社)、スクレアー(デュボンカナダ社)、MORETEC(出光石油化学)、東燃高密度ポリエチレンJ6311、J6211、J6170V、J6150V、J6140V(東燃化学)、NUCモールドイング用高圧法低密度ポリエチレンNUC-8042、DFDJ-6775、NUC-8505、NUC-8506、NUC-8507、DND-2450、NUC-8160、DFD-0111、DFD-0118、NUC-8321、NUC-8122、NUC-8342、NUC-8008、DFD-0148、NUC-8332、NUC-8009(日本ユニカー)、NUCポリエチレンLLモールドイング用グレードNUCG-5361、NUCG-5371、NUCG-5381、NUCG-5382、NUCG-5385、NUCG-5391、NUCG-5392、NUCG-5395(日本ユニカー)、NUC-FLXA)超低密度ポリエチレンLLモールドイング用グレードDFDA-1137、DFDA-1138、DEFD-1210、DEFD-9042(日本ユニカー)等が挙げられる。

【0021】1. 10 ポリプロピレン(PP)樹脂  
PP樹脂はプロピレンを主成分とする熱可塑性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としても用いるPP樹脂としては、透明性、耐薬品性、引張強度、衝撃強度、耐熱性、耐寒性、電気特性、耐水性に優れたものが望ましい。PP樹脂の製造方法としては、主にチーグラ触媒(Ti系)を用い、50~80℃、5~35kg/cm<sup>2</sup>の温度・圧力下でプロピレンを重合する方法がある。ランダムコポリマーはこの時少量のエチレン(または他のα-オレフィン)を共存させて得られる。ブロックコポリマーは、まずプロピレンホモポリマーを重合した後、主にエチレンを重合することにより得られる。また、これにEPM等のゴム類を溶融混練追加することも広く行われている。無機質強化ポリプロピレン樹脂は、重合で得られたポリプロピレン樹脂と、各種無機質を主に押出機で溶融混練することにより作られる。本発明の摺動性樹脂組成物として用いるPP樹脂は、市販されているものでよく、例としては、三井ノーブレン(三井東圧化学)、三菱ノーブレン(三菱油化)、住友ノーブレン(住友化学工学)、チッソポリプロ(チッソ石油化学)、三井石油化学ポリプロ(三井石油化学工業)、UBEポリプロ(宇部興産)、ショウアロマー(昭和電

工)、徳山ポリプロ(徳山曹達)、東燃ポリプロ(東燃石油化学)、出光ポリプロ(出光石油化学)、ノバテックP(三菱化成工業)等が挙げられる。

#### 【0022】1. 11 エポキシ樹脂

エポキシ樹脂は1分子中に2個以上のオキシラン環を含む化合物の総称であり、多くのグレードがあるが、ビスフェノールAエポキシ樹脂に代表される熱硬化性樹脂である。本発明の摺動性樹脂組成物としてもちいるエポキシ樹脂としては、透明性、耐薬品性、引張強度、衝撃強度、耐熱性、耐寒性、電気特性、耐水性に優れたものが望ましい。エポキシ樹脂は、典型的には、芳香族ジオール(例えばビスフェノールA)とエピクロロヒドリンとをアルカリの存在下に反応させることにより得られる樹脂であるが、本発明においては、エポキシ当量170~5000のビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂が好ましい。このようなエポキシ樹脂は市販されており、例えば商品名エボミック(三井石油化学工業(株))、エピクロン(大日本インキ化学工業(株))、スミエポキシ(住友化学工業(株))等を挙げることができる。

#### 【0023】1. 12 ポリアミド樹脂

ポリアミド樹脂は、典型的には、ジアミンとジカルボン酸との重縮合、あるいはカプロラクタムの開環重合等により得られる樹脂であるが、本発明においては、脂肪族ジアミンと脂肪族または芳香族ジカルボン酸の重縮合反応物が好ましい。このようなポリアミド樹脂は市販されており、例えば商品名レオナ(旭化成工業(株))、ザイテル(デュボン ジャパン リミテッド)等を挙げることができる。

#### 【0024】1. 13 ポリフェニレンオキシド樹脂

ポリフェニレンオキシド樹脂は、典型的には、2, 6-ジメチルフェノールを銅触媒の存在下に酸化カップリングさせることにより得られる樹脂であるが、この樹脂に他の樹脂をブレンドする等の手法により変成した変成ポリフェニレンオキシド樹脂も、本発明において用いることができる。本発明においては、スチレン系ポリマーのブレンド変成物が好ましい。このようなポリフェニレンオキシド樹脂は市販されており、例えば商品名ザイロン(旭化成工業(株))、ユビエース(三菱エンジニアリングプラスチック(株))等を挙げることができる。

#### 【0025】1. 14 ポリイミド樹脂

ポリイミド樹脂は、典型的には、テトラカルボン酸とジアミンとを重縮合させ、主骨格にイミド結合を生成させて得られる樹脂であるが、本発明においては、無水ピロメリット酸とジアミノジフェニルエーテルから形成されるものが好ましい。このようなポリイミド樹脂は市販さ

れており、例えば商品名ベスベル(デュボン ジャパン リミテッド)等を挙げることができ、本発明において好ましく用いることができる。

#### 【0026】1. 15 熱硬化性不飽和ポリエステル樹脂

熱硬化性不飽和ポリエステル樹脂は、脂典型的には、脂肪族不飽和ジカルボン酸と脂肪族ジオールとをエステル化反応させることにより得られる樹脂であるが、本発明においては、マレイン酸やフマル酸等の不飽和ジカルボン酸と、エチレングリコールやジエチレングリコール等のジオールとをエステル化反応して得られる樹脂が好ましい。このような熱硬化性不飽和ポリエステル樹脂は市販されており、例えば商品名リゴラック(昭和高分子(株))、スミコン(住友ベークライト(株))等を挙げることができる。

#### 【0027】1. 16 フェノール樹脂

フェノール樹脂本発明は、いわゆるノボラック型およびレゾール型いずれをも包含するが、ヘキサメチレンテトラミンで硬化させるノボラック型やジメチレンエーテル結合を主体とする固形レゾールが好ましい。このようなフェノール樹脂は市販されており、例えば商品名スミコンPM(住友ベークライト(株))、ニッカライン(日本合成化学工業(株))等を挙げることができ、本発明において好ましく用いることができる。

#### 【0028】2. 摺動性改良剤(B)

本発明において摺動性改良剤(B)とは、オルガノポリシロキサンオイル(シリコーンオイル)、アミノ基、エポキシ基、メルカプト基、カルボキシ基等の官能基を有するシリコーンオイル、フッ素樹脂、シリコーンパウダー、シリコーン樹脂、シリコーングラフトポリエステル、ポリエーテル変性ポリシロキサン、エチレン性不飽和カルボン酸(無水物)変性ポリエチレン、高級アルコール、高級脂肪酸、ワックス及びポリオレフィン変性ポリシロキサンの1種又は2種以上から選択されたものであり、特にポリオレフィン変性ポリシロキサンが好ましい。

#### 【0029】3. ポリオレフィン変性ポリシロキサン(C)

本発明において、ポリオレフィン変性ポリシロキサン(C)は、特に好ましい摺動性改良剤である。ポリオレフィン変性ポリシロキサン(C)とは、分子内にポリオレフィン単位とポリシロキサン単位を有する共重合体である。ポリオレフィン変性ポリシロキサンは公知の製造方法で製造可能である。例えば、 $\alpha$ -オレフィンとSi-H結合含有ポリシロキサンとのヒドロシリル化反応。

ロ. ポリオレフィン系樹脂とオルガノポリシロキサンとを加熱混練によるグラフト化等で製造可能である。これらの製法については、特開平1-217040号、特開



平1-278533号、特開平1-318005号、特開平2-55752号、特開平2-64115号、特開平2-150441号、特開平3-21611号、特開平3-21612号、特開平2-171142号等に詳細に説明されている。特に好ましいものは、ポリオレフィン系樹脂とオルガノポリシロキサンとを加熱混練によりグラフト化したもので、SILGRAFT150、同210、同310、同250（以上、日本ユニカー（株）製）として市販されているものが使用可能である。

#### 【0030】4. 摺動性樹脂組成物

本発明の摺動性樹脂組成物は摺動性改良剤をベース樹脂に配合したものであるが、配合方法は限定されず、従来公知の練り混み押出、溶融混合等の方法により配合可能である。摺動性改良剤の配合量は限定されないが、好ましくは摺動性樹脂組成物中において0.1～80重量%で更に好ましくは1～40重量%である。この範囲より少ないと、摺動性が充分改良されない場合があり、この範囲より多いと、ベース樹脂の表面外観、耐衝撃性等の各種特性が損なわれる場合があるのでそれぞれ好ましくない。本発明の摺動性樹脂組成物は、ベース樹脂にポリオレフィン変性ポリシロキサンをバンバリーミキサー、加圧ニーダー、二軸押出機、ブスコニーダー、ヘンシェルミキサー、ロールニーダー等を用いる通常の混練法で製造できる。また、上記の各種添加剤を更にこのとき同時に混合しても良いし、ベース樹脂とポリオレフィン変性ポリシロキサンの混合後に混合しても良い。また、各種添加剤は予めベース樹脂との高濃度マスターバッチを製造し、添加しても良い。これらのベース樹脂には、通常、各種添加剤が配合されている。例えば、難燃剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、耐熱安定剤、耐候安定剤、難燃剤、充填剤、着色剤、カーボンブラック、架橋剤、滑剤、加工性改良剤、耐熱剤、耐候剤、離型剤、結晶核剤、可塑剤、流動性改良剤、帯電防止剤核剤、着色剤、充填剤、補強剤等である。

#### 【0031】5. 摺動性成型物の成形方法

本発明の摺動性成型物の成形方法としては、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の違いにより、押出成形方法、射出成形方法、真空成形方法、ブロー成形方法、圧縮成形方法、トランスファー成形方法、RIM成形法、注型成形法等の、広く一般的に熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂に用いられている成形方法を採用することができ、自動車のガラスランチャネル、ピストンシール、ダストブーツ、ピストンカップ、ウェザーストリップ部材、ショックアブソーバーのダストカバー、ステアリング系におけるラック・アンド・ピニオンブーツ、ドライブ系における等速ジョイントブーツ、ワイパーブレード；機械部品である歯車、回転軸受、直動ベアリング部材、シャフト、シリンダー、カム、レバー、キーステム、ラチェット、ローラ、ボール、スクリュウ、ガイド、スライド

等；油圧装置やコンプレッサー用のブッシュ、ピストンリンク、シーリング等；VTRテープのリール、VTRリールハブ、CDプレイヤーのCDトレイ部；高周波コネクタ用インシュレーター、磁気テープガイド、オーディオカセット；OA機器記録媒体・記録装置部品、複写機・ファクシミリ・コンピューター等の印刷紙と接触する部品；プリンター・テレビ・ステレオ・コンピューター等各種機器のハウジング・エンクロージャー・シャーシー等；各種機器の回転台；冷蔵庫内装材；建築材料部品等を作ることができる。また、上記樹脂が熱硬化性樹脂の場合、本発明の成形用摺動性樹脂組成物は、硬化剤を含有していてもよいし、硬化剤を含有せずに成形時に硬化剤を添加混合してもよい。

#### 【0032】6. 摺動係数

本発明の摺動性樹脂組成物は摺動係数が10～6000であることが必須である。摺動係数がこの数値範囲を外れたものは、摺動性成形物として使用できない。ここで、摺動係数とは、次式から導かれる係数である。

【0033】摺動係数＝（耐摩耗率）×（摩擦係数低下率）／{（摺動性改良剤の配合量（重量%））×（曲げ強さ低下率）}

（但し、耐摩耗率、摩擦係数低下率、摺動性改良剤の配合量（重量%）、曲げ強さ低下率等は下記のように定義する。

耐摩耗率：

$100 \times \{ \text{ベース樹脂の摩耗量} - \text{摺動性樹脂組成物（ベース樹脂＋摺動性改良剤）の摩耗量} \} / \text{ベース樹脂の摩耗量}$

摩耗量：テーバー摩耗試験器（（株）東洋精機製作所製）でCS-10砥石を用い500g加重にて200回研磨し、その減量を測定。

摩擦係数低下率：摺動性樹脂組成物（ベース樹脂＋摺動性改良剤）の静摩擦係数／ベース樹脂の静摩擦係数

静摩擦係数：摩擦測定器TR型（（株）東洋精機製作所製）を用い、0.5mmシート試験片で測定。

曲げ強さ低下率：100×摺動性樹脂組成物（ベース樹脂＋摺動性改良剤）の曲げ強さ／ベース樹脂の曲げ強さ

曲げ強さ：ASTMD790に準拠して測定。

#### 【0034】

【実施例】以下、実施例により更に本発明を詳細に説明するが、本発明の主旨を越えない限り、これらに限定されるものではない。表1～6記載のベース樹脂と摺動性改良剤とを東芝機械（株）製の二軸押出機を用い、スクリュウ回転数200rpm、バレル温度270～280℃の押出し条件にて、押出しを行ない、所定長さに切断してペレットを製造した。このように製造されたペレットを用い、ホットプレスにて下記の条件で測定用シートを作成した。

・予熱／加圧温度：190／190℃

・成形圧力：14.7MPa



- ・予熱/加圧温度：6/3分
- ・冷却時間：4分
- ・シートの厚み：0.5mm
- ・離型紙：50 $\mu$ 厚みPET

また、これらのペレットを用い、東洋機械金属（株）製の80t射出成形機により静磨耗係数以外の試験片を成形した。成形条件は、バレル温度260℃、金型温度50℃に設定した。他の物性測定も、この試験片を使用した。これらの物性を測定し摺動係数を求め、実施例の結果を表1～5に、比較例の結果を表6に記載した。

評価結果：実施例1～25の摺動性改良剤としてポリオレフィン変性ポリシロキサンを使用した成形品の摺動係数は、実施例2のベース樹脂がポリプロピレンの場合が1番数値が低い1.8であり、実施例19のベース樹脂がポリイミド樹脂の場合が1番数値が高い5.841であり、本発明の請求項の数値範囲である1.0～6.000の範囲に収まっており、摺動性に優れた成形品を提供できることを示している。これに対して、比較例1～3は、摺動性改良剤としてフッ素樹脂を使用し、ベース樹脂としてABS樹脂を使用しているが、摺動係数は0.45～0.93であり、本発明の請求項の数値範囲である1.0～6.000の範囲の下限に達して無く、その原因は耐磨耗率の数値が5～2.5と低く、ベース樹脂\*

\*のABS樹脂とフッ素樹脂との組み合わせは、摺動性に優れた成形品を提供できないことを示している。また、比較例4は、摺動性改良剤として無水マレイン酸変性ポリオレフィンを使用し、ベース樹脂としてポリイミド樹脂を使用しているが、摺動係数は8.500であり、本発明の請求項の数値範囲である1.0～6.000の範囲の上限を超えており、その原因は曲げ強さ低下率の数値が1.5%と低く、摩擦係数低下率が7.5と高いので、ベース樹脂のポリイミド樹脂と無水マレイン酸変性ポリオレフィンとの組み合わせは、得られた成形品は摺動性部材として適さないことを示している。同様に、比較例5は、摺動性改良剤として無水マレイン酸変性ポリオレフィンを使用し、ベース樹脂としてポリアセタール樹脂を使用しているが、摺動係数は7.435であり、本発明の請求項の数値範囲である1.0～6.000の範囲の上限を超えており、その原因は曲げ強さ低下率の数値が2.3%と低く、摩擦係数低下率が9.5と高いので、ベース樹脂のポリアセタール樹脂と無水マレイン酸変性ポリオレフィンとの組み合わせは、得られた成形品は摺動性部材として適さないことを示している。

【0035】

【表1】

使用ベース樹脂	実施例1 ポリエチレン	実施例2 ポリプロピレン	実施例3 塩化ビニル樹脂	実施例4 ポリスチレン	実施例5 アクリロニトリル-スチレン樹脂
グレード名	NLC-8350	J-209	ビニクロン4000F	HT50	スタイラックASTH701
製造会社	日本ユニカー	東燃化学	三井化学	出光石油化学	旭化成
使用量	95重量部	90重量部	98重量部	95重量部	97重量部
使用摺動性改良剤	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン
グレード名	SILGRAFT-210	SILGRAFT-210	SILGRAFT-150	SILGRAFT-310	SILGRAFT-250
製造会社	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	5重量部	10重量部	2重量部	5重量部	3重量部
評価項目					
摩擦係数低下率(%)	5.9%	6.2%	5.8%	5.0%	5.5%
曲げ強さ低下率(%)	2.0%	3.0%	9.5%	1.0%	2%
耐磨耗率	9.0	8.8	9.5	10.0	9.8
摺動係数	5.3	1.8	2.9	1.00	8.98

【0036】

【表2】

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
使用ベース樹脂	エチレン酢酸ビニル共重合体	エチレンビニルアルコール共重合体	ABS樹脂	メタクリル樹脂	ポリアミド樹脂
グレード名	NUC-3809	エパールEP-H101	スタイラックABS321	デルベツト60N	ノバミット1010C2
製造会社	日本ユニカー	クラレ	旭化成	旭化成	三菱エンジニアリングプラスチックス
使用量	88重量部	95重量部	90重量部	95重量部	98重量部
使用増動性改良剤	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン
グレード名	SILGRAFT-310	SILGRAFT-310	SILGRAFT-250	SILGRAFT-250	SILGRAFT-150
製造会社	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	12重量部	5重量部	10重量部	5重量部	2重量部
評価項目					
摩擦係数低下率(%)	60%	58%	65%	55%	60%
曲げ強さ低下率(%)	30%	5%	15%	10%	5%
耐磨耗率	95	98	88	92	99
増動係数	16	227	39	101	594

【0037】

\* \* 【表3】

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
使用ベース樹脂	ポリアセタール	ポリカーボネート	ポリブチレンテレフタレート	ポリエチレンテレフタレート	ポリフェニレンサルファイド
グレード名	テナック2010	マルチロンT-301	タフベツトPBT SX1040	ダイヤナイトGF-PET MD8015	ノバップス704G40
製造会社	旭化成	帝人化成	三菱レイヨン	三菱レイヨン	三菱エンジニアリングプラスチックス
使用量	99重量部	98重量部	97重量部	95重量部	90重量部
使用増動性改良剤	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン
グレード名	SILGRAFT-250	SILGRAFT-210	SILGRAFT-310	SILGRAFT-250	SILGRAFT-210
製造会社	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	1重量部	2重量部	3重量部	5重量部	10重量部
評価項目					
摩擦係数低下率(%)	60%	58%	45%	58%	60%
曲げ強さ低下率(%)	2%	5%	10%	12%	8%
耐磨耗率	95	90	98	90	98
増動係数	2,850	522	147	871	74

【0038】

【表4】

	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
使用ベース樹脂	ポリサルホン樹脂	ポリエーテルサルホン樹脂	ポリアミドイミド樹脂	ポリイミド樹脂	エポキシ樹脂
グレード名	ユーデル P-1700	ビクトレックス410 IGL30	トーコン 423L	キネル451H	SUMIKON EME-6300S
製造会社	日産化学工業	住友化学	三菱化学	三井化学	住友ベークライト
使用量	98重量部	98重量部	95重量部	99重量部	96重量部
使用増動性改良剤	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン
グレード名	SILGRA AFT-250	SILGRA AFT-150	SILGRA FT-210	SILGRA FT-310	SILGRA FT-250
製造会社	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	2重量部	2重量部	5重量部	1重量部	4重量部
評価項目					
摩擦係数低下率(%)	65%	58%	52%	59%	57%
曲げ強さ低下率(%)	4%	8%	15%	1%	15%
耐摩耗率	99	92	85	99	90
増動係数	804	334	66	5,841	86

【0039】

\*20\*【表5】

	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24
使用ベース樹脂	フェノール樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	メラミン・メラミンフェノール樹脂	ユリア樹脂
グレード名	スタンドライトC P-7010	CE3110	シルキー NM-S	CU-A
製造会社	日立化成	松下電工	松下電工	松下電工
使用量	92重量部	91重量部	95重量部	98重量部
使用増動性改良剤	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン	ポリオレフィン変性ポリシロキサン
グレード名	SILGRA AFT-250	SILGRA AFT-31	SILGRA FT-310	SILGRA FT-310
製造会社	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	8重量部	9重量部	5重量部	2重量部
評価項目				
摩擦係数低下率(%)	60%	59%	62%	60%
曲げ強さ低下率(%)	18%	15%	18%	20%
耐摩耗率	96	90	85	95
増動係数	40	39	59	143

【0040】

40 【表6】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
使用ベース樹脂	ABS樹脂	ABS樹脂	ABS樹脂	ポリイミド	ポリアセタール
グレード名	スタイラックABS321	スタイラックABS321	スタイラックABS321	キネル4518	テナック2010
製造会社	旭化成	旭化成	旭化成	三井化学	旭化成
使用量	95重量部	98重量部	90重量部	99.5重量部	99.5重量部
使用摺動性改良剤	フッ素樹脂	フッ素樹脂	フッ素樹脂	無水マレイン酸変性ポリオレフィン	無水マレイン酸変性ポリオレフィン
グレード名	テフロンMP-1300	テフロンMP-1300	テフロンMP-1300	ナックエース	ナックエース
製造会社	三井デュボンフロロケミカル	三井デュボンフロロケミカル	三井デュボンフロロケミカル	日本ユニカー	日本ユニカー
使用量	5重量部	2重量部	10重量部	0.5重量部	0.5重量部
評価項目					
摩擦係数低下率(%)	20%	10%	30%	75%	95%
曲げ強度低下率(%)	60%	55%	80%	1.5%	2.3%
耐摩耗率	10	5	25	85	90
摺動係数	0.67	0.45	0.93	8.500	7.435

【0041】

【発明の効果】本発明は、特定のポリオレフィン変性ポリシロキサンを摺動性改良剤として使用しているため、\*

20\* 各種合成樹脂本来の表面外観、耐衝撃性等の各種特性を損なわず、摺動性改良剤のブリードがなく、摺動性が改善された摺動性成形材を提供できる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テマコード(参考)

C08L 69/00

C08L 69/00

71/10

71/10

79/08

79/08

83/10

83/10

C10M 169/04

C10M 169/04

// C08L 25/06

C08L 25/06